

# **Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)**

International application number: PCT/EP05/002707

International filing date: 14 March 2005 (14.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE

Number: 10 2004 015 551.8

Filing date: 30 March 2004 (30.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 25 May 2005 (25.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

13. 05. 2005



EPOS/2707

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung****Aktenzeichen:** 10 2004 015 551.8**Anmeldetag:** 30. März 2004**Anmelder/Inhaber:** Günter Richter, 57610 Altenkirchen/DE**Bezeichnung:** Vorrichtung zur Herstellung schlauchartiger Vorformlinge mit asymmetrischen Ringkolben**IPC:** B 29 C 49/04**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 2. Mai 2005  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

Kahle

## Vorrichtung zur Herstellung schlauchartiger Vorformlinge mit asymmetrischem Ringkolben

5 Die Erfindung betrifft Vorrichtungen zur Herstellung mehrschichtiger, koextrudierter schlauchartiger Vorformlinge aus thermoplastischem Kunststoff. Eine solche Vorrichtung hat einen Koextrusionskopf mit mehreren im wesentlichen koaxial angeordneten Fließkanälen, die jeweils aus einer einzigen Zuflussöffnung mit einer Materialschmelze gespeist werden, die ringförmig verteilt wird  
10 und entlang einem Kegelstumpfring fließt, wobei die Fließkanäle in einen sich trichterförmig erweiternden ringförmigen gemeinsamen Fließkanal übergehen. In einem Ringspeicherraum ist ein verschiebbarer Ringkolben hin- und herbewegbar, wobei sich an den Ringspeicherraum ein Ausgabe-Ringkanal mit einem absperrbaren ringförmigen Düenspalt anschließt.

15

Aus der EP 0 326 584-B1 desselben Anmelders ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung großvolumiger Hohlkörper aus Kunststoff mit mehrschichtigen Wandungen bekannt. Die Spaltbreiten im jeweiligen Fließkanal sind entlang dem Ringumfang konstant. Aufgrund der einseitigen Zuführung der Materialschmelze entstehen somit entlang des Rings und auch entlang des Kegelstumpfringes unterschiedliche Druckverhältnisse, die ein gleichmäßiges Fließen der Materialschmelze beeinträchtigen, wodurch Materialvermischungen entstehen, die zu einer Qualitätseinbuße am Vorformling führen.

25

Weiterhin ist aus der DE 195 45 441 A1 desselben Anmelders eine Vorrichtung zur Herstellung schalenartiger Formteile aus thermoplastischem Kunststoff bekannt. Auch bei dieser Vorrichtung wird ein Koextrusionskopf eingesetzt, in welchem die Materialschmelze in mehreren Schichten fließt und hieraus ein mehrschichtiger schlauchartiger Vorformling erzeugt wird.

30

Die vorliegende Erfindung baut auf dem Stand der Technik nach den beiden vorgenannten Dokumenten auf. Der Inhalt dieser Dokumente wird hiermit durch Bezugnahme in den Offenbarungsgehalt der vorliegenden Anmeldung einbezogen.

35

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung eingangs genannter Art anzugeben, bei der ein gleichmäßiges Fließen der mehrschichtigen Materialschmelze im Koextrusionskopf erreicht wird.

5 Eine weitere Aufgabe der Erfindung liegt darin, eine Vorrichtung mit einer einfachen Einspeisungsvorrichtung für die Zuführung der Materialschmelze anzugeben.

10 Eine weitere Aufgabe der Erfindung liegt darin, eine Vorrichtung anzugeben, bei der die Befüllung des Ringspeicherraumes mit Materialschmelze schonend und mit hoher Gleichmäßigkeit erfolgt.

15 Diese Aufgaben werden durch die in den Ansprüchen angegebenen Gegstände gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen erläutert.  
Darin zeigt

20 Figur 1 einen Längsschnitt durch einen Koextrusionskopf,

Figur 2 einen Querschnitt durch den ersten Verteilerring,

25 Figur 3 einen Querschnitt durch den ersten Fließkanal,

Figur 4 einen Querschnitt durch den zweiten Verteilerring,

30 Figur 5 einen Querschnitt durch den zweiten Fließkanal,

35 Figur 6 einen Ausschnitt zur Darstellung der Spaltbreiten,

Figur 7

einen Längsschnitt durch den Koextrusionskopf mit Drosselscheibe und Entlastungszylinder,

5 Figur 8

einen Längsschnitt durch den Koextrusionskopf mit einer ersten Einspeisungsvorrichtung, und

Figur 9

10

einen Längsschnitt durch eine zweite Einspeisungsvorrichtung.

In der Figur 1 der Zeichnung ist ein Koextrusionskopf 10 teilweise im Längsschnitt dargestellt, der einen Speichermantel 8 umfaßt, welcher einen Ringspeicherraum 14 umgibt, der die auszustoßende Materialschmelze aufnimmt.

15

Der Speichermantel 8 ist mit einem nicht dargestellten Gehäuse verbunden. Eine erste Materialschmelze wird über eine Zuflussöffnung ZF1 einem ersten Verteilerring 26 zugeführt, der zu einem Ringkolben 16 gehört. Dieser Ringkolben 16 ist in seiner Längsachse verschiebbar und gleitet entlang einer Pinole 6 und dem Speichermantel 8. Der Ringkolben 16 ist mit einer Hydraulikeinrichtung (nicht dargestellt) über Kolbenstangen K1, K2 verbunden. Ebenso ist die Pinole 6 an ihrem oberen Ende mit einer Hydraulikeinrichtung (nicht dargestellt) verbunden.

20

Die erste Materialschmelze wird horizontal entlang dem ersten Verteilerring 26 gefördert und fließt gleichzeitig abwärts entlang einem ringförmigen Fließkanal FK1, der als Kegelstumpfring ausgebildet ist. Die abwärts fließende erste Materialschmelze gelangt dann in einen ersten Zylinderring 22 und von dort zu einer Mündungsstelle 30, wo eine zweite Materialschmelze einmündet. Diese zweite Materialschmelze ist über eine diametral zur Zuführöffnung ZF1 angeordnete zweite Zuführöffnung ZF2 zugeführt, wird von dort ebenfalls über einen zugehörigen umlaufenden zweiten Verteilerring 28 verteilt und gelangt in den kegelstumpfringförmigen zweiten Fließkanal FK2. Von dort fließt die zweite Materialschmelze in einen zweiten Zylinderring 24 und weiter bis zur Mündungsstelle 30.

30

35

Das Fließen der beiden Materialschmelzen soll so erfolgen, dass die Grenzfläche zwischen den beiden Materialschmelzen möglichst glatt verläuft und diese

nicht durch Wirbel gestört ist. An die Mündungsstelle 30 schließt sich eine Beruhigungsstrecke an, die als gemeinsamer Zylinderring 34 ausgebildet ist. Diese Beruhigungsstrecke sorgt dafür, dass nach der Vereinigung der Materialschmelzen an der Mündungsstelle 30 sich ein gleichmäßiger Fluß der beiden  
5 Materialschmelzen ergibt, wodurch ein glatter Verlauf der Grenzfläche zwischen den beiden Materialschmelzen erzeugt wird. Die beiden Materialschmelzen fließen dann bis zu einer Erweiterungsstelle 32, wo die beiden Materialschmelzen in einen sich erweiternden gemeinsamen Fließkanal 12 einmünden. Dieser Fließkanal 12 hat im Querschnitt eine Trichterform und ist im  
10 Ringkolben 16 ringförmig ausgebildet.

Zu Beginn des Füllvorganges befindet sich der Ringkolben 16 in seiner unteren Stellung, wie dies schematisch gestrichelt in Verbindung mit dem Bezugszeichen 15 angedeutet ist. Der trichterförmige gemeinsame Fließkanal 12 ist mit den beiden Materialschmelzen noch von dem vorherigen Produktionsvorgang zum Erzeugen eines schlauchartigen Vorformlings gefüllt. Durch das Nachfließen der beiden Materialschmelzen wird der Ringkolben 16 nach oben bewegt. Aufgrund der Trichterform des gemeinsamen Fließkanals 12 und der weiteren Geometrie für die Materialschmelzenführung bleibt die sich zwischen den beiden Materialschmelzen ausbildende Grenzfläche weitgehend glatt und wird nicht verwirbelt.  
15  
20

Wenn der Ringkolben 16 seinen oberen Arbeitspunkt erreicht hat, so wird die Pinole 6 nach unten bewegt und öffnet mit ihrem Düsenpilz 6a einen ringförmigen Düsenpalt 20, so dass bei einer Abwärtsbewegung des Ringkolbens 16 der schlauchartige Vorformling mit der Grenzfläche zwischen den beiden Materialschmelzen ausgestoßen wird. Zur Aufrechterhaltung des glatten Verlaufs der Grenzfläche ist ein Ausgabe-Ringkanal 18 in seiner Geometrie speziell ausgebildet. Mit Abschluß des Ausstoßvorganges wird die Pinole 6 wieder nach oben bewegt und schließt den Düsenpalt 20, woraufhin ein neuer Auffüllvorgang für den Ringspeicherraum 14 beginnt.  
25  
30

Im folgenden werden geometrische Merkmale des Aufbaus des Ringkolbens 16 erläutert, die bewirken, dass die zugeführte Materialschmelze gleichmäßig fließt. Wie anhand der Figur 1 zu erkennen ist, ist der erste Verteilerring 26 nicht symmetrisch bezüglich der Mittelachse m ausgebildet. Vielmehr hat er im Bereich der ersten Zuführöffnung ZF1 eine größere Querschnittsfläche als auf

der von der Zuführöffnung ZF1 gegenüberliegenden Seite. Figur 2 verdeutlicht dies anhand eines Schnitts entlang der Linie A-A. Die Spaltbreite s1 des ersten Verteilerrings 26 ist im Bereich der ersten Zuflussöffnung ZF1 größer als die Spaltbreite s2 auf der gegenüberliegenden Seite. Von diesem Verteilerring 5 gelangt die Materialschmelze in den ersten ringförmigen Fließkanal FK1, von dem in Figur 3 ein Querschnitt längs der Linie B-B gezeigt ist. Die effektive Spaltbreite s3, d.h. die Spaltbreite in Richtung der Normalen, etwa in der Mitte des Kegelstumpfringes ist auf der Seite der ersten Zuflussöffnung ZF1 kleiner als die Spaltbreite s4 auf der gegenüberliegenden Seite. Die ringförmige 10 Querschnittsfläche F26 in der Mitte des ersten Verteilerrings 26 entlang dem Schnitt AA ist größer als die mittlere effektive Querschnittsfläche FFK1 des ersten Fließkanals FK1 entlang dem Schnitt BB. Somit ergibt sich eine Drosselung des Materialschmelzflusses und eine Druckzunahme.

15 Die Figuren 4 und 5 zeigen die Verhältnisse bezogen auf die zweite Materialschmelze. Die Spaltbreite s5 des zweiten Verteilerrings 28 ist auf der Seite der zweiten Zuflussöffnung ZF2 größer als die Spaltbreite s6 auf der abgewandten Seite. Im zweiten Fließkanal FK2 ist die Spaltbreite s7 auf der Seite der zweiten Zuflussöffnung ZF2 kleiner als die Spaltbreite s8 auf der gegenüberliegenden Seite. Auch hier ergibt sich eine Druckzunahme beim Fließen der Materialschmelze von der Zuflussöffnung ZF2 in den zweiten Fließkanal FK2, da die ringförmige Querschnittsfläche F28 größer ist als die Querschnittsfläche FFK2 des zweiten Fließkanals FK2.

20 25 Die erste Materialschmelze gelangt nach dem Durchlaufen des ersten Fließkanals FK1 in den ersten Zylinderring 22 (vgl. Figur 1). Dieser Zylinderring 22 hat auf seiner Länge und seinem Umfang eine konstante Spaltbreite s9. Diese Spaltbreite s9 ist so ausgelegt, dass die Querschnittsfläche F22 des Zylinderrings 22 größer ist als die Querschnittsfläche FFK1 am Ende des ersten Fließkanals FK1, wobei der Fließkanal FK1 in den Zylinderring 22 übergeht. Vorzugswise ist F22 doppelt so groß wie FFK1. Analoge Verhältnisse gelten für die zweite Materialschmelze, die vom zweiten Fließkanal FK2 in den Zylinderring 24 mündet. Dieser Zylinderring 24 hat eine konstante Spaltbreite s10, die so beschaffen ist, dass die Querschnittsfläche F24 größer ist als die Querschnittsfläche FFK2 am Ende des zweiten Fließkanals FK2. Durch die 30 35 genannte geometrische Anordnung und die sich daraus ergebende asymmetrische Führung und Drosselung des Flusses der Materialschmelze wird ein

gleichmäßiges Fließen vom Verteilerring 26 bzw. 28 über die kegelstumpfförmigen Fließkanäle FK1 bzw. FK2 zum Zylinderring 22 bzw. 24 erreicht.

Figur 6 zeigt die geometrischen Verhältnisse anhand eines Ausschnitts mit  
5 Verteilerring 26, Fließkanal FK1 und Zylinderring 22 sowie die zugehörigen  
Größenverhältnisse für die Spaltbreiten  $s_1, s_3, s_9$  und die Ringflächen F26,  
FFK1 und F22. Die bei ZF1 zufließende erste Materialschmelze verteilt sich  
gleichmäßig in horizontaler Richtung entlang dem Verteilerring 26, und fließt  
nicht sogleich in vertikaler Richtung in den ersten Fließkanal FK1 ab, da dieser  
10 im Bereich der Zuflussöffnung ZF1 eine verringerte Spaltbreite  $s_3 < s_4$  hat und  
F26 > FFK1 ist. Da  $s_4 > s_3$  ist, ist die Fließgeschwindigkeit bei  $s_3$  größer als  
bei  $s_4$ , bei sonst gleichem Materialvolumen/Zeit. Im Zylinderring 22 mit  $s_9 >$   
s3 erfolgt eine Materialberuhigung und eine Geschwindigkeitsangleichung des  
Materialstroms in Umfangsrichtung des Zylinderrings 22 gesehen, mit der Wirkung,  
dass an der Mündung 30 die erste Materialschmelze entlang dem Umfang gleiche Strömungsgeschwindigkeit hat.  
15

Die Abmessungen für die Spaltbreiten  $s_1$  bis  $s_{10}$  sind in Abhängigkeit vom  
Material für die erste Materialschmelze und die zweite Materialschmelze zu  
20 wählen. Typischerweise kann die Querschnittfläche F22 bzw. F24 des Zylinderrings 22 bzw. 24 höchstens halb so groß gewählt werden, wie die Querschnittfläche F26 bzw. F28 des jeweiligen Verteilerrings 26 bzw. 28.

25 Die beiden Materialschmelzen treffen an der Mündungsstelle 30 aufeinander und durchlaufen gemeinsam den gemeinsamen Zylinderring 34, der wiederum eine Beruhigungsstrecke bildet, um ein Verwirbeln der Grenzschicht zwischen den beiden Materialschmelzen zu vermeiden. Die Querschnittfläche F34 dieses gemeinsamen Zylinderrings 34 entspricht der Summe der Querschnittflächen F22 und F24 der Zylinderringe 22 und 24 ( $F_{34} = F_{22} + F_{24}$ ). Die Länge  
30 L34 des gemeinsamen Zylinderrings 34 ist vorzugsweise gleich oder größer als das Zweifache der Summe der Spaltbreiten von Zylinderring 22 und Zylinderring 24 ( $L_{34} \geq 2(s_9 + s_{10})$ ).

35 Die zusammengeführten Materialschmelzen gelangen nach dem Durchsetzen der Beruhigungsstrecke und der Erweiterungsstelle 32 in den sich trichterförmig erweiternden gemeinsamen Fließkanal 12. Dieser Fließkanal 12 ist durch eine innere Kegelstumpf-Mantelfläche 36 und eine äußere Kegelstumpf-Man-

telfläche 38 begrenzt. Im Längsschnitt gesehen bilden diese Kegelstumpf-Mantelflächen 36, 38 einen asymmetrischen Trichter, wobei ein erster Winkel zwischen der Vertikalen und der inneren Kegelstumpf-Mantelfläche 36 kleiner ist als ein zweiter Winkel zwischen der Vertikalen und der äußeren Kegelstumpf-Mantelfläche 38. Dieser erste Winkel kann typischerweise im Bereich von  $0^\circ$  liegen, d.h. die innere Kegelstumpf-Mantelfläche 36 kann als Zylinderfläche ausgebildet sein.

Figur 7 zeigt ein Beispiel, bei dem der Materialfluß innerhalb des ersten Fließkanals FK1 durch Drosselung mit Hilfe einer Drosselscheibe gesteuert wird. Der Fließkanal FK1 ist als Kegelstumpfring ausgebildet und ist begrenzt durch eine äußere Wand 40 und eine innere Wand 41. In der äußeren Wand 40 ist ein ringförmiger Einschnitt 42 eingelassen, der eine Drosselscheibe 44 hält. Diese Drosselscheibe 44 ist zum Drosseln des Durchflusses der Materialschmelze im Fließkanal FK1 in den zugehörigen Kegelstumpfring bewegbar. Vorzugsweise wird eine elastische Drosselscheibe 44 verwendet, deren Innendurchmesser mit Hilfe einer Verstellvorrichtung verändert wird. Eine Verkleinerung dieses Innendurchmessers bewirkt dann eine Drosselung des Materialflusses. In der Figur 7 ist lediglich eine Drosselscheibe 44 für den ersten Fließkanal FK1 gezeigt. Es ist auch möglich, lediglich in einem der beiden Fließkanäle FK1 oder FK2 oder in beiden sowie weiteren Fließkanälen eine derartige Drosselvorrichtung anzubringen.

Die Figuren 8 und 9 zeigen Ausführungsbeispiele, bei denen eine spezielle Einspeisungsvorrichtung für die Zuführung der Materialschmelze verwendet wird. In Figur 8 ist die erste Zuflussöffnung ZF1 mit einer Einspeisungsvorrichtung 50 verbunden, die wiederum starr mit dem Gehäuse des Koextrusionskopfes 10 verbunden ist, beispielsweise gestützt durch eine Säule 57 ortsfest auf dem Speichermantel 8 sitzt. Wie weiter oben erwähnt, bewegt sich der Ringkolben 16 auf und ab. Die Einspeisungsvorrichtung 50 enthält eine Ausnehmung 54, die während des Hubs des Ringkolbens 16 die Materialschmelze an die Zuflussöffnung ZF1 weiterleitet. Die Ausnehmung 54 erhält die Materialschmelze über einen Eingangskanal 55, der starr mit einer Extruderleitung (nicht dargestellt) verbunden ist. Eine gleichartige Einspeisungsvorrichtung 52 mit einer Ausnehmung 56 ist auch für die zweite Materialschmelze vorgesehen, die der zweiten Zuflussöffnung ZF2 zugeführt ist. Die Ausnehmungen 54, 56 haben in vertikaler Richtung eine Länge entsprechend dem Hub des Ring-

kolbens 16. Die Einspeisungsvorrichtung 50, 52 ist vorzugsweise als Ringsegment ausgebildet und verläuft entlang dem Umfang des Ringkolbens 16. Gemäß diesem Beispiel muß die Extruderleitung beim Hub des Ringkolbens 16 keine Schwenkbewegungen ausführen, so dass bewegliche Teile eingespart werden können. Die Säulen 57 halten die Einspeisevorrichtungen 50, 52 und belassen genügend freien Raum um diese Vorrichtung 50, 52, so dass im Bereich der Ausnehmungen 54, 56 ausreichendes und dann verkrustendes Material leicht entfernt werden kann.

Figur 9 zeigt eine alternative Lösung für die Einspeisung. Die Zuflussöffnung ZF1 ist mit einem Zuführ-Zylinder 60 starr verbunden. Der Zuführ-Zylinder 60 führt somit die Hubbewegung des Ringkolbens 16 mit aus. In dem Zuführ-Zylinder 60 ist ein hohler Zuführkolben 62 verschiebbar aufgenommen. Der hohle Zuführkolben 62 ist ortsfest, beispielsweise starr mit dem Mantelring 8 verbunden. Der Zuführkolben 62 ist wiederum starr mit einer Extruderleitung 64 verbunden, die die Materialschmelze zuführt. Auch bei dieser Anordnung muß die Extruderleitung 64 keine Kipp- oder Schwenkbewegung entsprechend der Bewegung der Zuführöffnung ZF1 ausführen. Eine gleichartige Einspeisungsvorrichtung kann auch für die zweite Zuführöffnung ZF2 vorgesehen sein.

Figur 7 zeigt noch ein weiteres Beispiel, gemäß dem der Ringkolben 16 starr mit einer Hydraulik-Vorrichtung 70 verbunden ist. Diese Hydraulik-Vorrichtung wird über eine Hydraulik-Leitung 72 mit Hydraulik-Flüssigkeit beaufschlagt. Die Hydraulik-Vorrichtung 70 dient zur Entlastung und arbeitet so, dass sie einen Teil der Gewichtskraft des Ringkolbens 16, die beim Füllen des Ringspeicherraums 14 auf der in ihm befindlichen Materialschmelze lastet, übernimmt. Der Ringkolben 16 kann eine Gewichtskraft von mehreren Tonnen haben, so dass sich unter diesem Druck die Materialeigenschaften der Materialschmelze ändern können. Die Hydraulik-Vorrichtung 70 hebt somit einen Teil der Gewichtskraft beim Befüllen des Ringspeicherraums 14 auf. Beim Ausstoßen der Materialschmelze aus dem Ringspeicherraum 14 über die Ringdüse 20 wird die Hydraulik-Vorrichtung 70 unwirksam geschaltet, so dass das Gewicht des Ringkolbens 16 das Ausstoßen unterstützt. Vorteilhafterweise hat die Hydraulik-Vorrichtung 70 einen Zylinder 74 mit einem Kolben 76, wobei der Zylinder 74 starr mit dem Ringkolben 16 verbunden ist. Der Kolben 76 stützt sich gegen das Gehäuse oder den Ringmantel 8 ab, wodurch eine kompakte Anordnung erreicht wird. Vorteilhafterweise kann zu beiden Seiten des Ringkolbens

16 diametral gegenüberliegend jeweils eine Einheit mit Zylinder und Kolben angeordnet sein.

5 Gemäß einer weiteren Maßnahme ist oberhalb des Ringkolbens 16 eine Auffangvorrichtung 80 angeordnet, die herabtropfendes Hydraulik-Öl von den Hydraulik-Einrichtungen für den Ringkolben 16 und die Pinole 6 auffängt. Dieses Hydraulik-Öl würde auf die Kopfseite des im Betrieb heißen Ringkolbens 16 tropfen, was zu Verschmutzung und weiteren Nachteilen führt. Über eine Abführleitung 82 wird das Hydraulik-Öl aus dem Bereich des Ringkolbens 16 herausgeleitet und abgeführt.

15 Die gezeigten Beispiele beziehen sich auf einen Koextrusionskopf, der zwei Materialschmelzen verarbeitet. Bei einer Verarbeitung von mehr als zwei Materialschmelzen sind entsprechend mehr Zuflussöffnungen, Verteilerringe, Fließkanäle etc. in analoger Weise vorzusehen. In der Praxis können fünf oder sogar sechs verschiedene Materialschmelzen verarbeitet werden, wodurch der Ringkolben 16 und die weiteren zugehörigen Konstruktionsteile einen komplexen Aufbau haben.

Bezugszeichenliste

6	Pinole
8	Speichermantel
5 10	Koextrusionskopf
12	gemeinsamer Fließkanal
14	Ringspeicherraum
ZF1	erste Zuflussöffnung
ZF2	zweite Zuflussöffnung
10 16	Ringkolben
K1, K2	Kolbenstangen
15	untere Stellung des Ringkolbens
18	Ausgabe-Ringkanal
20	Düsenspalt
15 22	erster Zylinderring
24	zweiter Zylinderring
26	erster Verteilerring
28	zweiter Verteilerring
30	Mündungsstelle
20 32	Erweiterungsstelle
34	gemeinsamer Zylinderring
s1 bis s10	Spaltbreiten
F26	Querschnittsfläche des ersten Verteilerrings
F28	Querschnittsfläche des zweiten Verteilerrings
25 FK1	erster Fließkanal
FK2	zweiter Fließkanal
FFK1	Querschnittsfläche des ersten Fließkanals
FFK2	Querschnittsfläche des zweiten Fließkanals
F22	Querschnittsfläche des ersten Zylinderrings
30 F24	Querschnittsfläche des zweiten Zylinderrings
F34	Querschnittsfläche des gemeinsamen Zylinderrings
L34	Länge
36	innere Kegelstumpf-Mantelfläche
38	äußere Kegelstumpf-Mantelfläche
35 40	äußere Wand
41	innere Wand
42	Einschnitt

44	Drosselscheibe
50, 52	Einspeisungsvorrichtung
54, 56	Ausnehmung
55	Eingangskanal
5 57	Säulen
60	Zuführ-Zylinder
62	Zuführkolben
64	Extruderleitung
70	Hydraulik-Vorrichtung
10 72	Hydraulik-Leitung
74	Zylinder
76	Kolben
80	Auffangvorrichtung
82	Abführleitung

## Ansprüche

1. Vorrichtung zur Herstellung mehrschichtiger, koextrudierter schlauchartiger Vorformlinge aus thermoplastischem Kunststoff,

5

mit einem Koextrusionskopf (10) mit mehreren im wesentlichen koaxial angeordneten Fließkanälen (FK1, FK2),

10

die jeweils aus einer einzigen Zuflussöffnung (ZF1, ZF2) mit einer Materialschmelze gespeist werden, die in einem Verteilerring (26, 28) ringförmig verteilt wird und entlang einem Kegelstumpfring fließt,

15

wobei die Materialschmelzen in einen sich trichterförmig erweiternden ringförmigen gemeinsamen Fließkanal (12) fließen,

20

und mit einem sich an den Ringspeicherraum (14) anschließenden Ausgabe-Ringkanal (18) mit einem absperrbaren ringförmigen Düenspalt (20).

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei im Längsschnitt durch den Koextrusionskopf gesehen die Spaltbreite ( $s_1, s_5$ ) im jeweiligen Verteilerring (26, 28) im Bereich der Zuflussöffnung (ZF1, ZF2) größer ist als die Spaltbreite ( $s_2, s_6$ ) im Bereich der von der Zuflussöffnung (ZF1, ZF2) abgewandten Seite.

25

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei im Längsschnitt durch den Koextrusionskopf gesehen die Spaltbreite ( $s_3, s_7$ ) im jeweiligen Fließkanal (FK1, FK2) im Bereich der Zuflussöffnung (ZF1, ZF2) kleiner ist als die Spaltbreite ( $s_4, s_8$ ) im Bereich der von der Zuflussöffnung (ZF1, ZF2) abgewandten Seite.

30

35 4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3, wobei die mittlere Querschnittfläche ( $F_{26}, F_{28}$ ) des jeweiligen Verteilerrings

(26, 28) größer als eine mittlere effektive Querschnittfläche (FFK1, FFK2) des zugehörigen Fließkanals (FK1, FK2) ist.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der jeweilige Fließkanal (FK1, FK2) in einen ersten Zylinderring (22; 24) mündet, und wobei die Querschnittfläche (F22, F24) des jeweiligen Zylinderrings (22, 24) größer, vorzugsweise doppelt so groß wie die Querschnittfläche (FFK1, FFK2) am Ende des zugehörigen Fließkanals (FK1, FK2) ist.

10

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, wobei die Querschnittfläche (F22, F24) des jeweiligen Zylinderrings (22; 24) höchstens doppelt so groß wie die mittlere Querschnittfläche (F26, F28) des zugehörigen Verteilrings (26; 28) ist.

15

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zwischen der Mündungsstelle (30), an der mehrere Materialschmelzen aufeinander treffen, und der Erweiterungsstelle (32), an der die zusammengeföhrten Materialschmelzen in den sich trichterförmig erweiternden gemeinsamen Fließkanal (12) einmünden, eine Beruhigungsstrecke vorgesehen ist, die als gemeinsamer Zylinderring (34) ausgebildet ist.

20

8. Vorrichtung nach Anspruch 7 wobei die Querschnittfläche (F34) des gemeinsamen Zylinderrings (34) der Summe der Querschnittflächen (F22, F24) der ersten Zylinderringe (22, 24) entspricht.

25

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, wobei die Länge des gemeinsamen Zylinderrings (34) gleich oder größer als das 2-Fache der Summe der Ringspalte (s9, s10) der zugehörigen Zylinderringe (22, 24) ist.

30

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 9, wobei der trichterförmige ringförmige gemeinsame Fließkanal (12) durch eine innere Kegelstumpf-Mantelfläche (36) und eine äußere Kegelstumpf-Mantelfläche (38) begrenzt ist,

35

wobei im Längsschnitt durch den Koextrusionskopf (10) gesehen ein erster Winkel zwischen der Vertikalen und der inneren Kegelstumpf-

Mantelfläche (36) kleiner als ein zweiter Winkel zwischen der Vertikalen und der äußeren Kegelstumpf-Mantelfläche (38) ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, wobei der erste Winkel etwa  $0^\circ$  ist.

5

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, wobei die innere Mantelfläche (36) als Zylinderfläche ausgebildet ist.

10

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei im Bereich des jeweiligen Fließkanals (FK1, FK2) in Kegelstumpfform in einer äußeren Wand (40) ein ringförmiger Einschnitt (42) vorgesehen ist, der eine Drosselscheibe (44) hält, die zum Drosseln des Durchflusses der Materialschmelze in den Kegelstumpfring bewegbar ist.

15

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, wobei der Innendurchmesser der elastischen Drosselscheibe (44) mit Hilfe einer Verstellvorrichtung änderbar ist.

20

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, wobei die jeweilige Zuflussöffnung (ZF1, ZF2) mit einer Einspeisungsvorrichtung (50, 52) verbunden ist, die starr mit dem Koextrusionskopf (10) verbunden ist und die eine Zuführ-Ausnehmung (54, 56) hat, die während des Hubs des Ringkolbens (16) die Materialschmelze an die Zuflussöffnung (ZF1, ZF2) weiterleitet, und wobei der Einspeisungsvorrichtung (50, 52) die Materialschmelze über eine starr angeschlossene Extruderleitung zugeführt wird.

25

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, wobei die Zuführ-Ausnehmung (54, 56) eine Länge entsprechend dem Hub des Ringkolbens (16) hat.

30

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, wobei die Einspeisungsvorrichtung (50, 52) als Ringsegment ausgebildet ist.

35

18. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 15 bis 17, wobei für zwei unterschiedliche Materialschmelzen zwei Einspeisungsvorrichtungen (50, 52) vorgesehen sind, die diametral zueinander angeordnet sind.

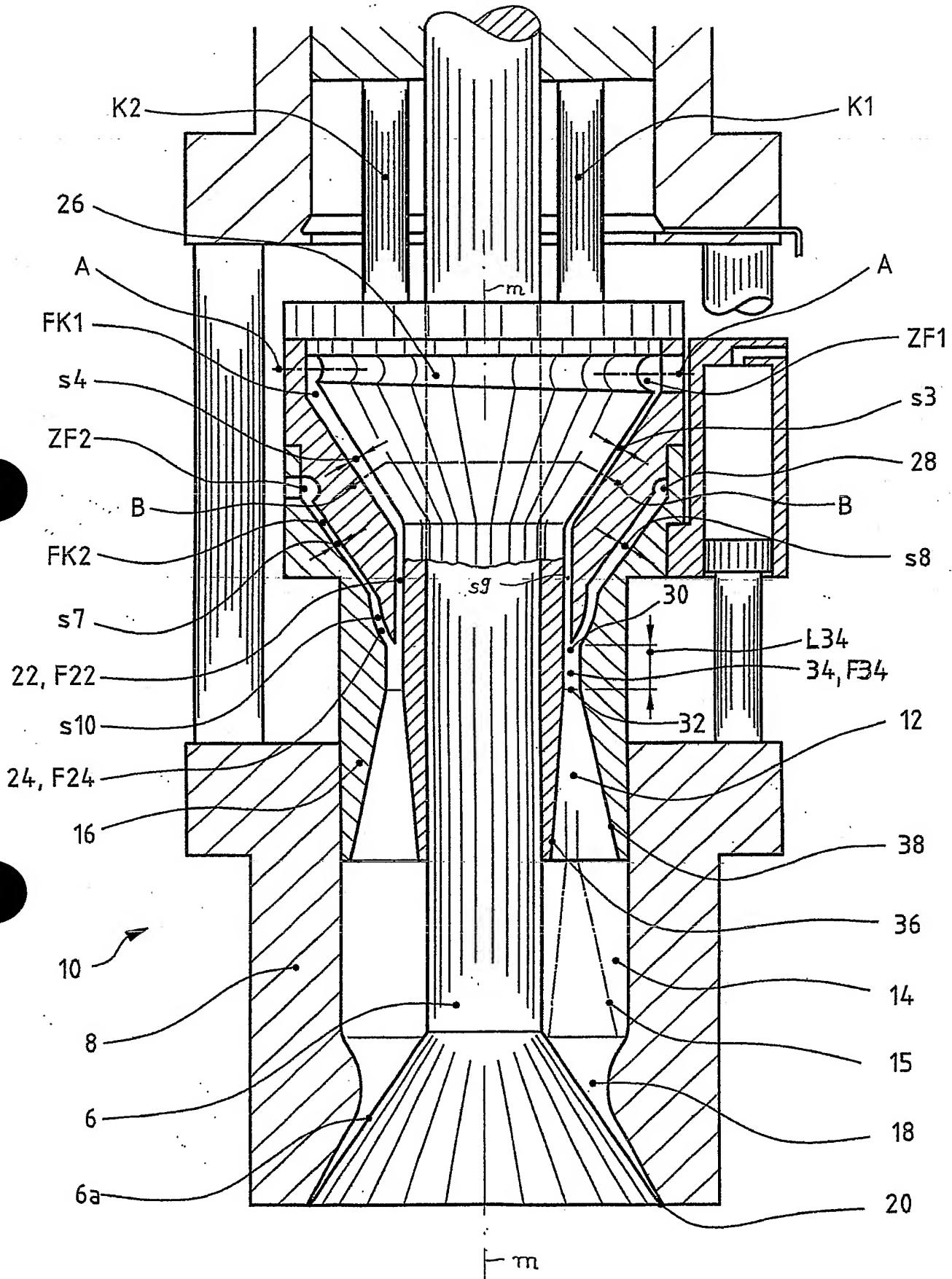
19. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 14, wobei die jeweilige Zuflussöffnung (ZF1, ZF2) mit einem Zuführ-Zylinder (60) verbunden ist, der starr an dem verschiebbaren Ringkolben (16) befestigt ist und in dem ein ortsfest angeordneter hohler Zuführ-Kolben (62) verschiebbar aufgenommen ist, dem die Materialschmelze über eine mit ihm starr verbundene Extruderleitung (64) zugeführt ist.  
5
20. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 19, wobei der verschiebbare Ringkolben (16) mit einer Hydraulik-Vorrichtung (70) verbunden ist, die einen Teil der Gewichtskraft des Ringkolbens (16) beim Füllen des Ringspeicherraums (14) mit der Materialschmelze übernimmt.  
10
21. Vorrichtung nach Anspruch 20, wobei die Hydraulik-Vorrichtung (70) beim Ausstoßen der Materialschmelze aus den Ringspeicherraum (14) unwirksam geschaltet ist.  
15
22. Vorrichtung nach Anspruch 20 oder 21, wobei die Hydraulik-Vorrichtung (70) mindestens einen Zylinder (74) mit einem Kolben (76) enthält, wobei der Zylinder (74) mit dem Ringkolben (16) starr verbunden ist und der Kolben (76) sich gegen das Gehäuse (8) abstützt, das den Ringspeicher-  
raum (14) enthält.  
20
23. Vorrichtung nach Anspruch 22, wobei zu beiden Seiten des Ringkolbens (16) diametral gegenüberliegend jeweils ein Zylinder (74) mit Kolben (76) angeordnet ist.  
25
24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 23, wobei oberhalb des Ringkolbens (16) eine Auffangvorrichtung (80) angeordnet ist, die Hydraulik-Öl von der Hydraulik-Einrichtung für den Ringkolben (16) und/oder von der Hydraulik-Einrichtung für die Pinole (6) auffängt.  
30

## Zusammenfassung

Beschrieben wird eine Vorrichtung zur Herstellung mehrschichtiger, koextrudierter schlauchartiger Vorformlinge aus thermoplastischem Kunststoff. Ein  
5 Koextrusionskopf (10) enthält koaxial angeordnete Fließkanäle (FK1, FK2), die jeweils aus einer einzigen Zuflussöffnung (ZF1, ZF2) mit einer Materialschmelze gespeist werden, die in einem Verteilerring (26, 28) ringförmig verteilt wird. Die Spaltbreite im jeweiligen Verteilerring (26, 28) ist im Bereich der Zuflussöffnung (ZF1, ZF2) größer als die Spaltbreite ( $s_2, s_6$ ) im Bereich der  
10 von der Zuflussöffnung (ZF1, ZF2) abgewandten Seite. Die Fließkanäle (FK1, FK2) sind ebenfalls asymmetrisch im Hinblick auf die Spaltbreiten.

15 (Figur 1)

Z u s a m m e n f a s s u n g



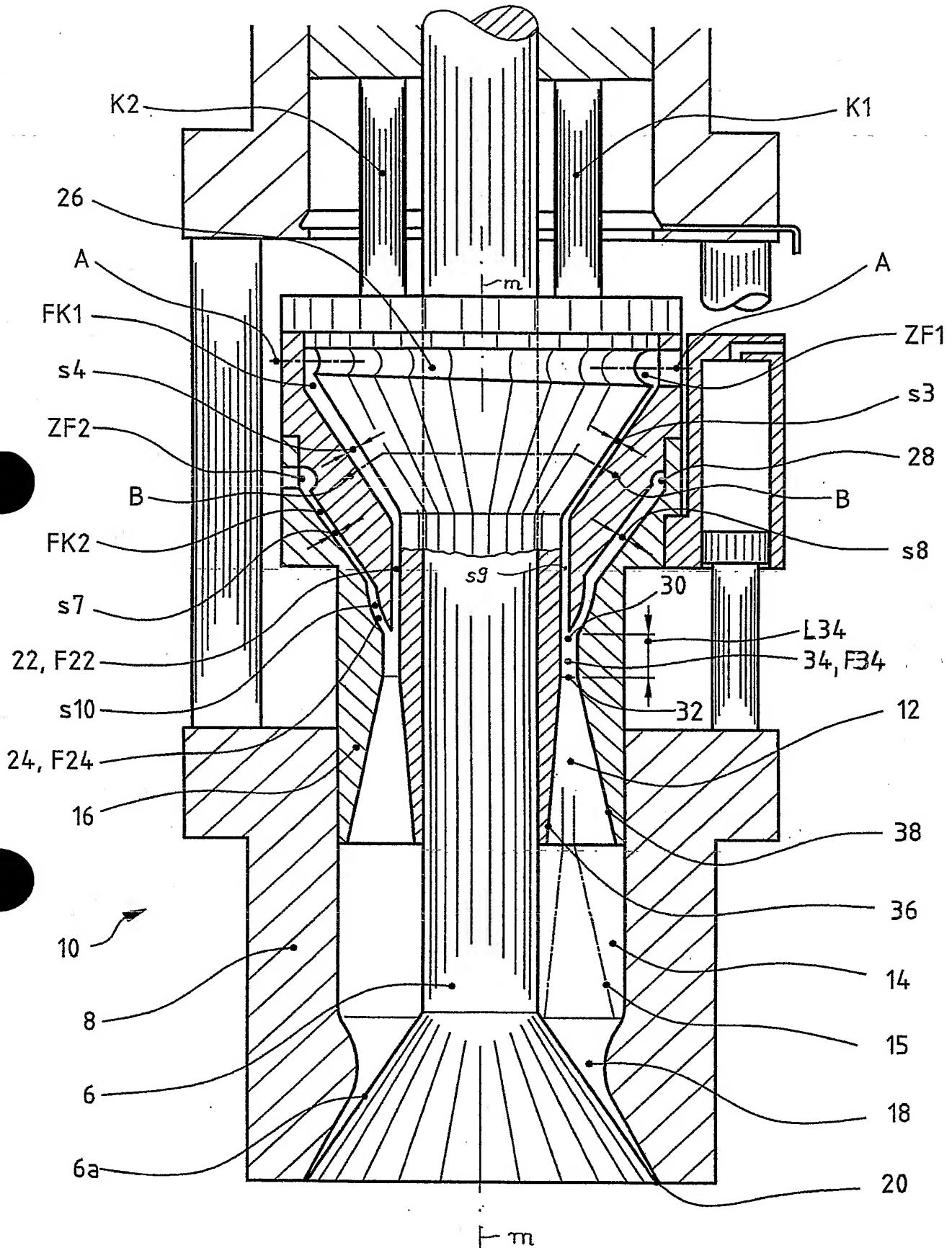


Fig.1

AA

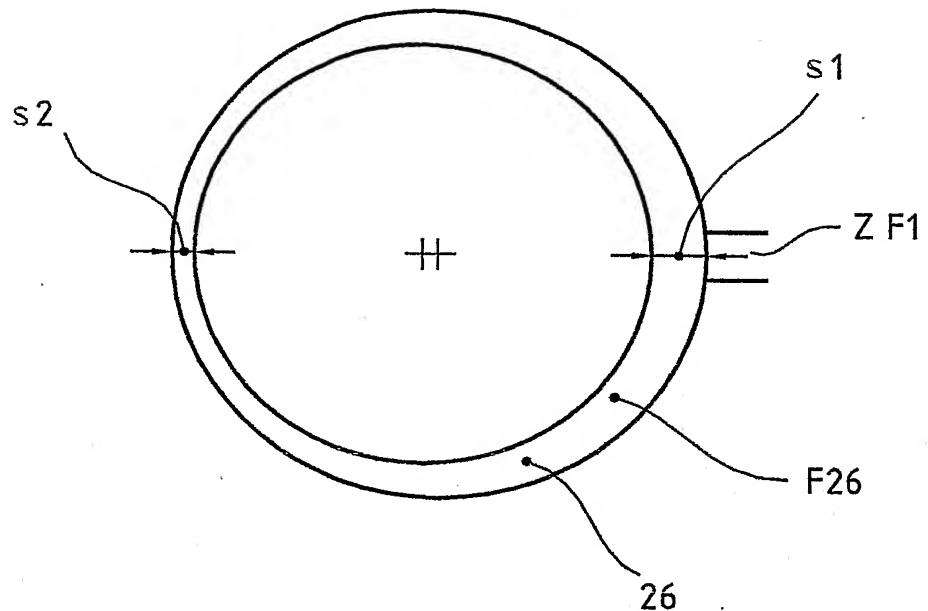


Fig.2

BB

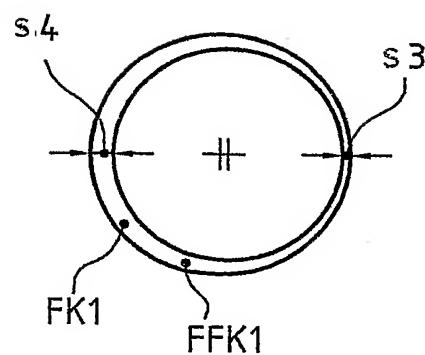


Fig.3

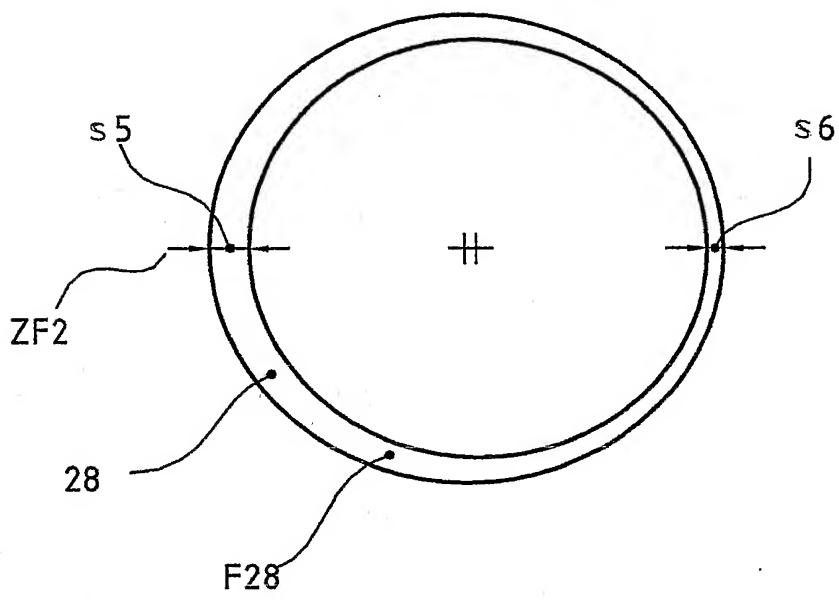


Fig.4

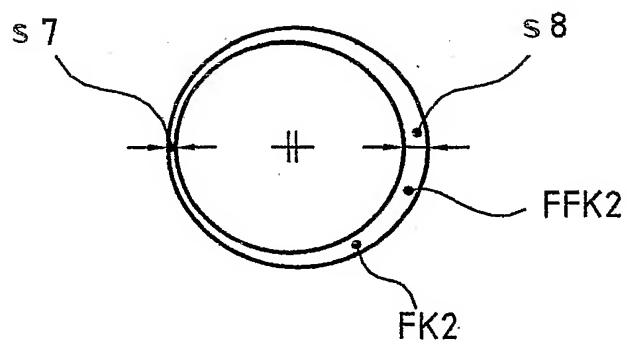
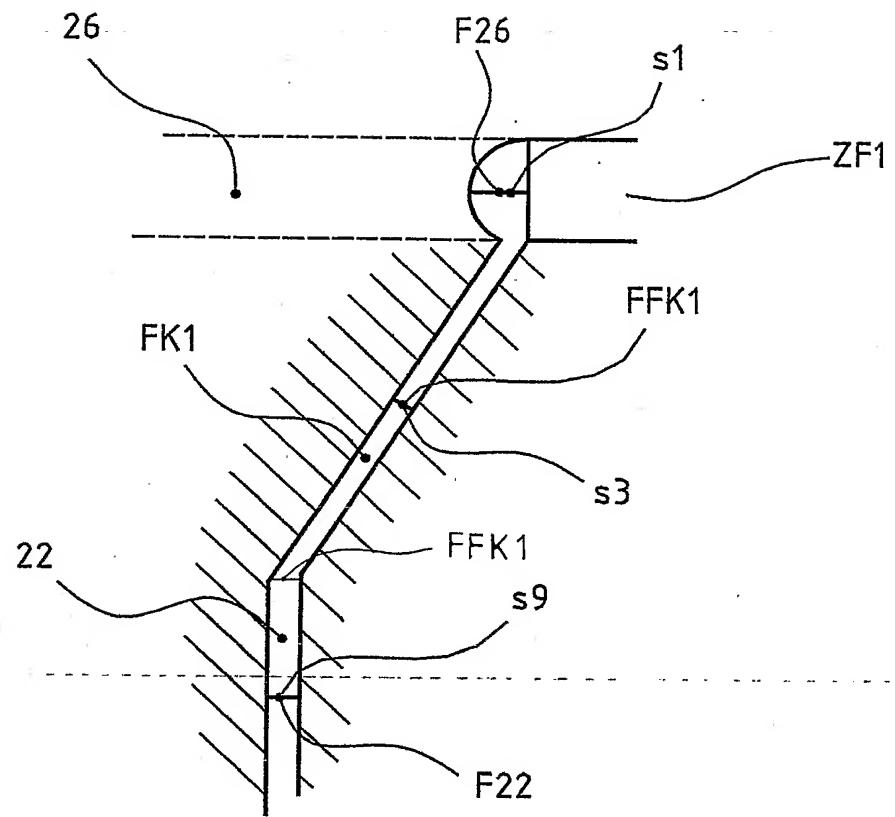


Fig.5



$s_1 > s_3$

$s_9 > s_3$

$F_{26} > FFK_1$

$F_{22} > FFK_1$

Fig.6

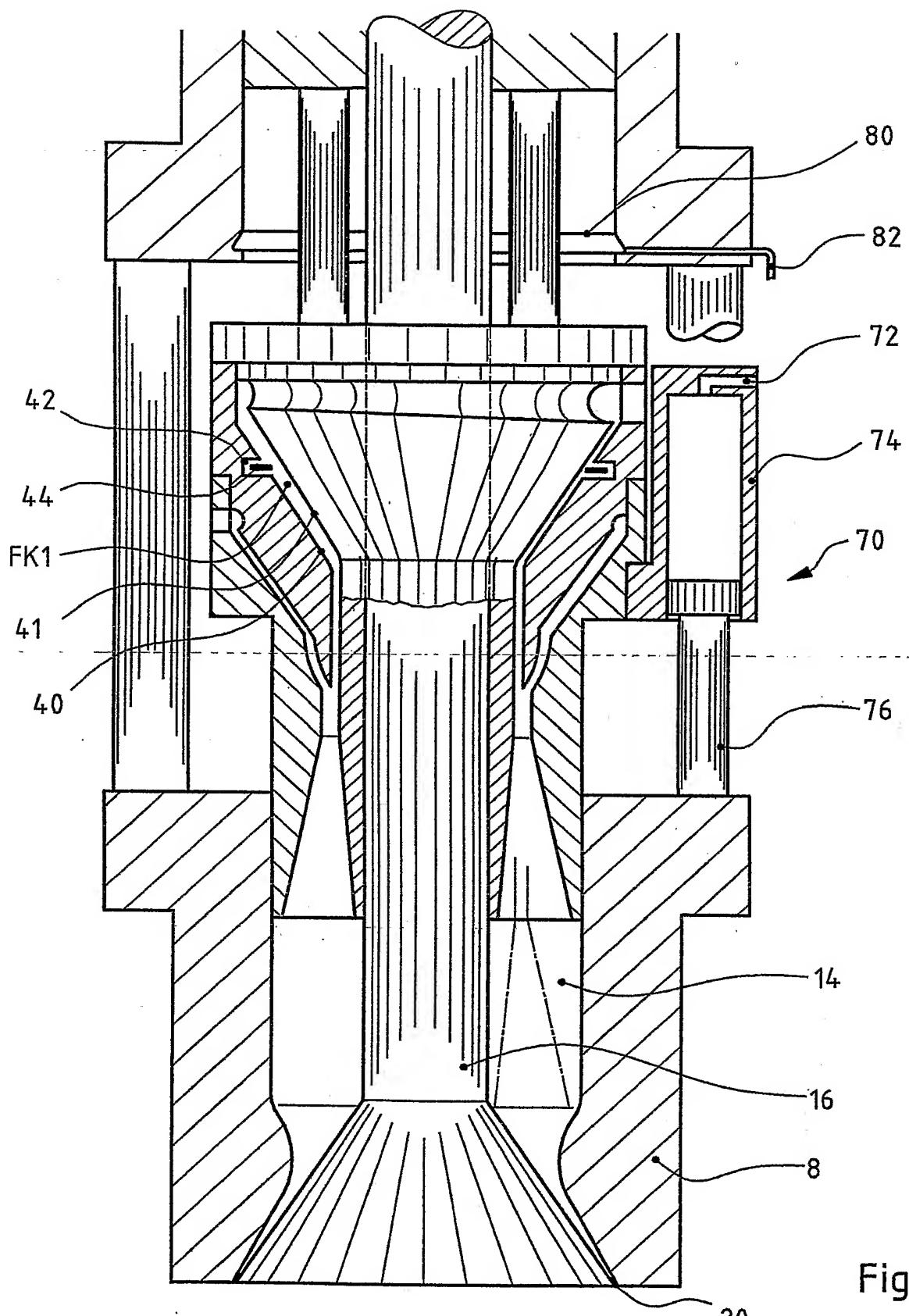


Fig.7

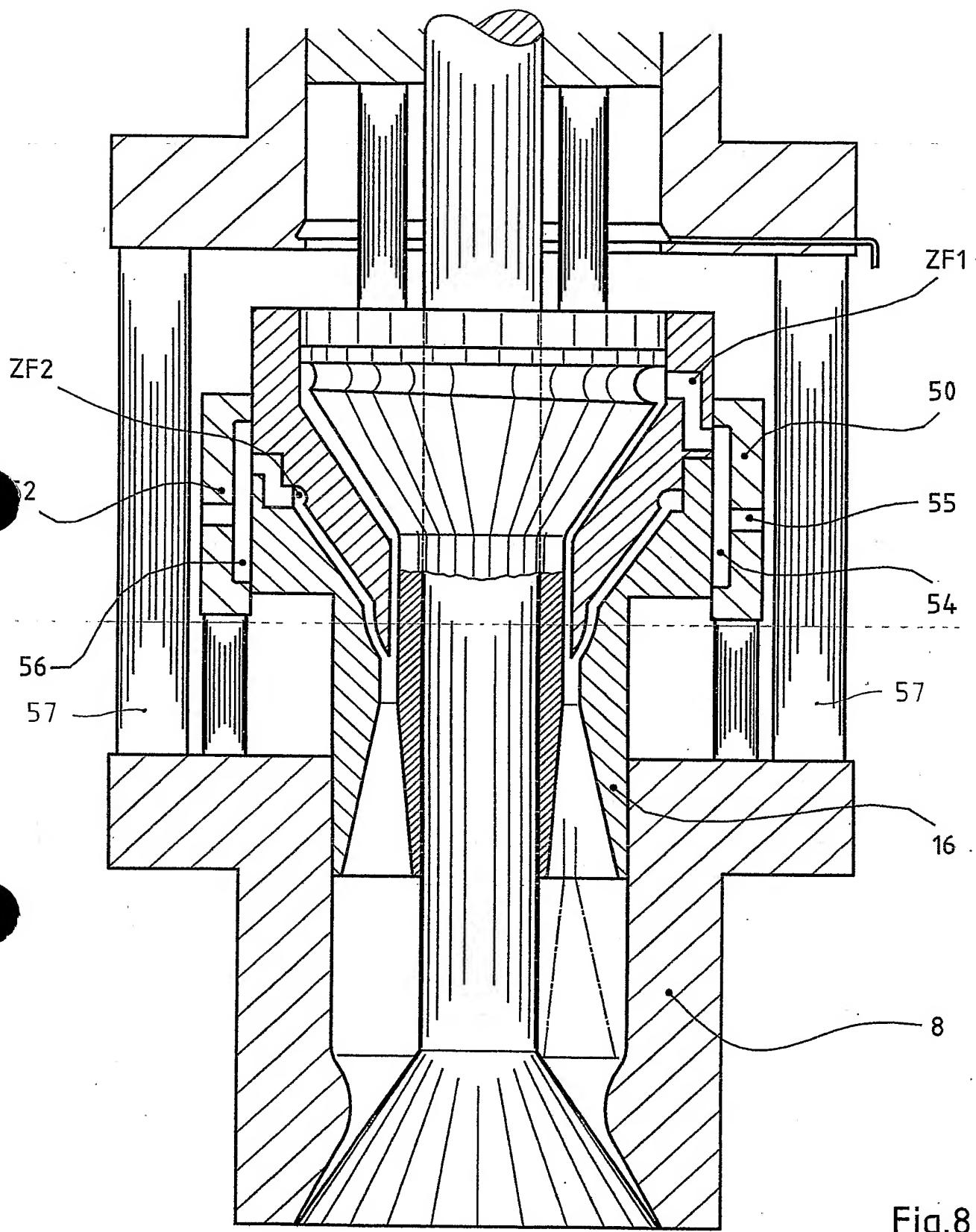


Fig.8

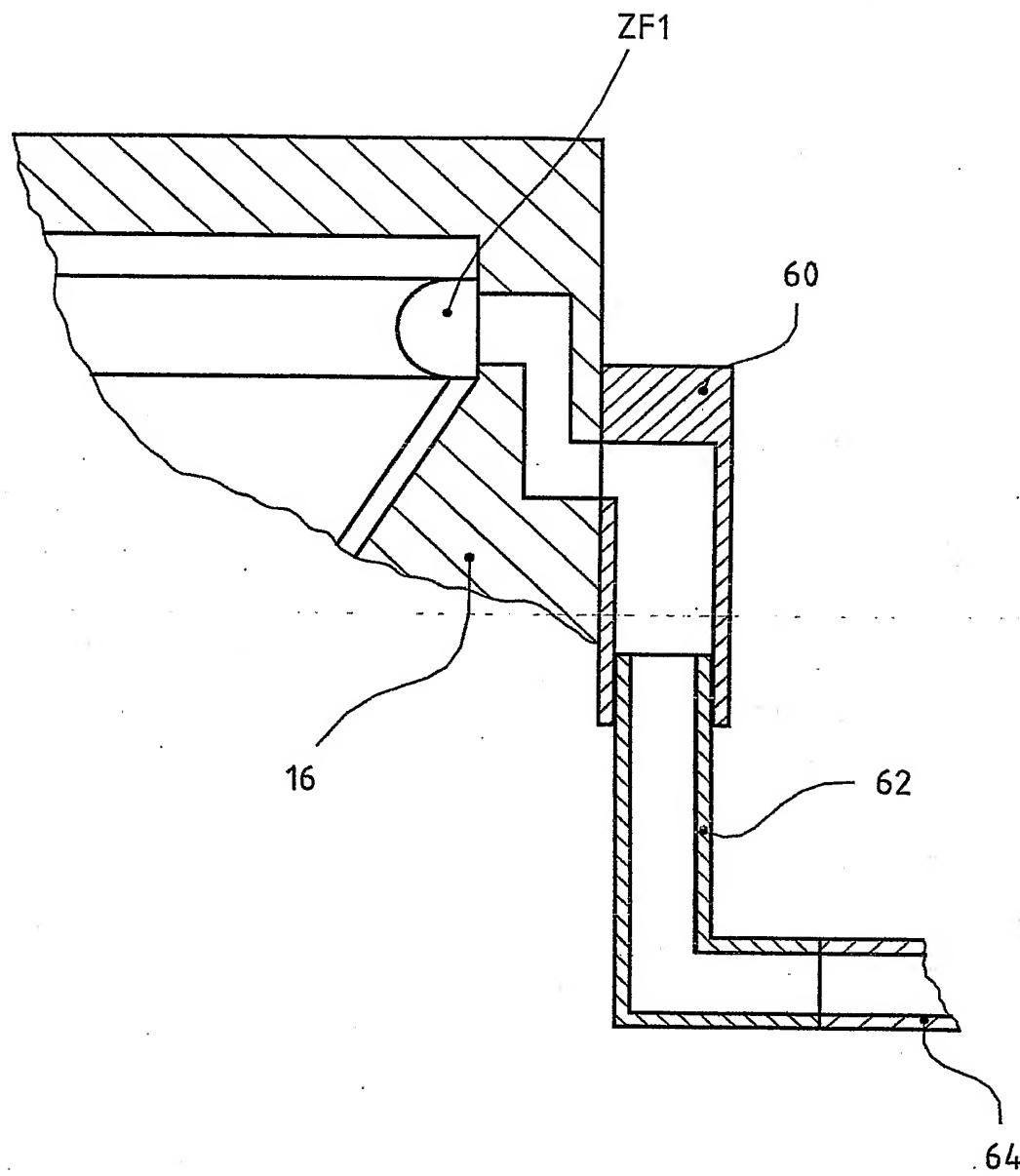


Fig.9